

**Epoxy resin composition, prepreg containing same and process for the producing of prepreg using same.****Publication number:** JP5262903**Publication date:** 1993-10-12**Inventor:****Applicant:****Classification:**

**- international:** C08G59/18; C08G59/50; C08J5/24; C08L63/00;  
C08G59/00; C08J5/24; C08L63/00; (IPC1-7): C08J5/24;  
C08G59/18; C08G59/50; C08L63/00

**- european:** C08J5/24; C08L63/00

**Application number:** JP19920341521 19921127**Priority number(s):** JP19910342253 19911129**Also published as:**

EP0545640 (A1)

US5350826 (A1)

[Report a data error here](#)**Abstract of JP5262903**

**PURPOSE:** To provide an epoxy resin composition for prepreg having excellent curing characteristics, handleability and storage stability and to provide a prepreg produced therefrom. **CONSTITUTION:** The objective epoxy resin composition for cold-curing prepreg is composed of (A) 100 pts.wt. of an epoxy resin, (B) 0.5-3.0 times equivalent of a cold-curing agent having a reaction initiation temperature of 40-115 deg.C and (C) 0.2-3.0 pts.wt. of a reactive thickener (e.g. aromatic diamine and polyaminoamide) and has a viscosity of 1,000-200,000cps at 50 deg.C and  $\geq 10,000$  cps at room temperature (23 deg.C). The objective epoxy resin prepreg produced by using the epoxy resin composition for cold-curing prepreg contains a matrix resin composition having a viscosity of 50,000-1,500,000cps at 50 deg.C.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-262903

(43) 公開日 平成5年(1993)10月12日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 J 5/24	C F C	7188-4F		
C 0 8 G 59/18	N K K	8416-4 J		
59/50	N J A	8416-4 J		
// C 0 8 L 63:00		8830-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数2(全10頁)

(21) 出願番号	特願平4-341521	(71) 出願人	390022998 東燃株式会社 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号
(22) 出願日	平成4年(1992)11月27日	(72) 発明者	渡部 修 埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡1丁目3番1号 東燃株式会社総合研究所内
(31) 優先権主張番号	特願平3-342253	(72) 発明者	竹澤 誠 埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡1丁目3番1号 東燃株式会社総合研究所内
(32) 優先日	平3(1991)11月29日	(74) 代理人	弁理士 久保田 耕平 (外2名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 低温硬化型プリブレグ用エポキシ樹脂組成物及びそれを用いたプリブレグ

## (57) 【要約】

【目的】 硬化特性に優れ、取り扱い性及び保存安定性にも優れたプリブレグ用エポキシ樹脂組成物、及びそれを用いて製造したプリブレグを提供する。

【構成】 エポキシ樹脂 (A) 100重量部、反応開始温度が40～115℃である低温硬化剤 (B) 0.5～3.0倍当量、及び反応性増粘剤 (例えば芳香族ジアミン、ポリアミノアミド等) (C) 0.2～3.0重量部からなり、50℃における粘度が1,000～200,000 c p s、室温 (23℃) における粘度が10,000 c p s 以上であることを特徴とする低温硬化型プリブレグ用エポキシ樹脂組成物、及び該低温硬化型エポキシ樹脂組成物を用いた、50℃におけるマトリックス樹脂組成物の粘度が50,000～1,500,000 c p s であることを特徴とするエポキシ樹脂プリブレグ。

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エポキシ樹脂（A）100重量部と、常温で潜在性を示し反応開始温度が40～115℃である低温硬化剤（B）0.5～3.0倍当量及び反応性増粘剤（C）0.2～3.0重量部からなり、50℃における粘度が1,000～200,000cps、23℃における粘度が10,000cps以上であることを特徴とする低温硬化型プリブレグ用エポキシ樹脂組成物。

【請求項2】 シート上に、請求項1記載の低温硬化型プリブレグ用エポキシ樹脂組成物をコーティングし、片側または両側から補強材を挟合しつつ50～70℃に加熱し、含浸させてなり、マトリックス樹脂組成物の50℃における粘度が50,000～1,500,000cpsであることを特徴とするエポキシ樹脂プリブレグ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、取扱性等の優れた低温硬化型プリブレグ用エポキシ樹脂組成物及びそれを用いたプリブレグに関するものである。

【0002】

【従来の技術】エポキシ樹脂は、その硬化物の耐熱性、弾性率、硬度および耐薬品性等に優れており、特にアラミド繊維、ガラス繊維及び炭素繊維などの強化繊維を使用したプリブレグ用樹脂組成物として広く用いられている。このようなプリブレグは種々の技術分野において広く用いられており、特に、ゴルフクラブシャフト、釣り竿、テニスラケットフレーム、スキー板等の製造において、軽量でかつ機械的強度も高いという理由から多く利用されている。

【0003】従来、プリブレグにはその製造法により、プリブレグ用樹脂組成物として溶媒を用いた低粘度の含浸液を使用するソルベント型のものと、溶媒を用いず、ある程度の温度で流動化する高粘度のものを使用するホットメルト型のものと、溶媒を用いず、室温で流動性のある低粘度の樹脂を使用する室温含浸型のものがある。ソルベント型は溶媒を使用しているため、溶媒の残存によるプリブレグの物性の低下や作業環境が悪いという欠点がある。室温含浸型は初期粘度が低く均一な厚みに含浸することができないため、表面性や取扱性が悪く、また1000cps程度の低粘度から100,000cps程度の高粘度へ粘度を上昇させる必要があり、粘度上昇巾が大きいため、反応の制御が難しく、得られるプリブレグの物性にバラツキあるという欠点がある。ホットメルト型は上記の欠点を解決し、高性能のプリブレグが得られるが、硬化に例えば130℃、2時間を要するため、エネルギー消費が多い、熱可塑性樹脂との一体成形が困難であるとの欠点がある。そこで硬化特性を改善するために100℃程度で硬化するプリブレグが提案されたが、このプリブレグは保存性が悪いという欠点を有している。また、ホットメルト型プリブレグの製造に当

たっては、硬化特性が優れた、プリブレグ用マトリックス樹脂組成物が望まれているが、該組成物の硬化剤として低温硬化剤を使用した場合は、反応温度より低い温度でコーティング、ラミネーションする必要があり、そのためにはプリブレグ製造時（50℃程度）の初期粘度はできるだけ低く、かつ、プリブレグ製造後、使用時には適当な粘度に増粘し、取り扱い性の良いマトリックス樹脂組成物が必要である。

【0004】しかしながら、これら全ての点を満足するプリブレグ用マトリックス樹脂組成物は未だ得られていなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、硬化特性、取り扱い性に優れたプリブレグ用マトリックスエポキシ樹脂組成物、及び、それを用いた硬化特性、取り扱い性、更には保存安定性に優れたプリブレグを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、エポキシ樹脂（A）100重量部と、常温で潜在性を示し反応開始温度が40～115℃である低温硬化剤（B）0.5～3.0倍当量及び反応性増粘剤（C）0.2～3.0重量部からなり、50℃における粘度が1,000～200,000cpsで、23℃における粘度が10,000cps以上であることを特徴とする低温硬化型プリブレグ用エポキシ樹脂組成物が提供され、また好ましくは前記反応性増粘剤が芳香族ジアミン又はポリアミノアミドであることを特徴とする前記低温硬化型プリブレグ用エポキシ樹脂組成物が提供され、更にシート上に、前記低温硬化型プリブレグ用エポキシ樹脂組成物をコーティングし、片側または両側から補強材を挟合しつつ50～70℃に加熱し、含浸させてなり、マトリックス樹脂組成物の50℃における粘度が50,000～1,500,000cpsであることを特徴とするエポキシ樹脂プリブレグが提供される。

【0007】即ち、本発明者らは、硬化特性、取り扱い性に優れたエポキシ樹脂から成るプリブレグ用マトリックス樹脂組成物について鋭意検討を行なった結果、硬化剤として潜在性を有する低温硬化剤を使用し、かつ、このものと反応性増粘剤を併用することにより、該マトリックス樹脂組成物は、プリブレグ製造時の初期粘度が極めて低く、硬化特性、取り扱い性が良く、そしてこのようなマトリックス樹脂組成物を用いて製造したプリブレグは使用時において適当な粘度に増粘して、取り扱い性が良く、保存安定性に優れていることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。

【0008】本発明のエポキシ樹脂組成物に用いるエポキシ樹脂（A）は、具体例として、グリシジルエーテル系エポキシ樹脂、例えば、ビスフェノールA、ビスフェノールFもしくはビスフェノールS系エポキシ樹脂、ノ

3

ポラック系エポキシ樹脂および臭素化ビスフェノールA系エポキシ樹脂；環式脂肪族エポキシ樹脂；グリシジルエステル系エポキシ樹脂；グリシジリアミン系エポキシ樹脂、例えば、テトラグリシジリアミノジフェニルメタン、トリグリシジル-p-アミノフェノール；および複素環式エポキシ樹脂を挙げることができる。これらは、単独でまたは2種以上の混合で用いることができる。

【0009】また、常温で潜在性を示し、反応開始温度が40～115℃である低温硬化剤(B)としては、例えば、特開平3-177418号記載のアミン化合物とエポキシ樹脂と尿素を加熱反応させてなる硬化剤化合物、特開昭64-70523号記載のアミン化合物をマイクロカプセル化した硬化剤等が挙げられる。なお、本発明でいう反応開始温度とは、DSCを用い、昇温速度10℃/mmで昇温し、たとえば図2に示されるような発熱曲線から求められるon set温度を意味する。

【0010】更にまた、反応性増粘剤(C)とは、プリプレグの製造過程及び製造後のプリプレグ保管状態のような常温以下の状態において、除々に反応し、プリプレグ用マトリックス樹脂組成物の粘度を向上させ、またプリプレグ自体のマトリックス樹脂の粘度を50000～150000cps/50℃、好ましくは100000～1000000cps/50℃程度にする作用があるものである。このような反応性増粘剤(C)としては、芳香族ジアミンやポリアミノアミド等を使用することができる。芳香族ジアミンの具体例としては、メタフェニレンジアミン、ジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホン、ジアミノジエチルジフェニルメタン等が挙げられる。ポリアミノアミドとは分子中に複数の活性なアミノ基をもち、同様にアミド基を1個以上有する化合物を意味し、通常、ポリアミンとポリカルボン酸との縮合反応によって得られるものである。ポリアミンとしては、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン等のポリエチレンポリアミンが好適に用いられる。また、ポリカルボン酸としては、天然の不飽和脂肪酸から作られる重合脂肪酸の他、短鎖の二塩基酸や芳香核を有する二塩基酸、エポキシ化不飽和脂肪酸、アルケニルコハク酸等が使用される。このようなポリアミノアミドの市販品としては、富士化成社製のトーマイド210、215X、225X、235A、245、ヘンケル白水社製のパーサミド100、115、125、140、大日本インキ社製のラッカーマイドN-153、TD966、973等が上市されている。これらの具体例は、従来のエポキシ樹脂用硬化剤として用いられているものであるが、硬化当量より著しく少ない量しか添加していないため、硬化剤本来のエポキシ樹脂を硬化させ物性発現するという作用は発現せず、粘度を上昇させる作用のみ発現させている。

4

【0011】エポキシ樹脂(A)、低温硬化剤(B)及び反応性増粘剤(C)の使用割合は次のとおりである。まず、低温硬化剤(B)の使用割合は、エポキシ樹脂(A)に対して0.5～3.0倍当量好ましくは0.7～2.5倍当量である。0.5倍当量より少ないか或いは3.0倍当量より多いと、硬化が不充分であり、得られたプリプレグの特性発現が不充分となる。また、反応性増粘剤(C)の使用割合はエポキシ樹脂(A)100重量部に対して0.2～3.0重量部、好ましくは0.5～2.0重量部である。0.2重量部より少ないと効果を充分発揮することができず、一方、3.0重量部より多いと硬化反応が進行しすぎ、プリプレグとしての取り扱い性が悪くなる。

【0012】このようにして配合されたプリプレグ用マトリックス樹脂組成物は、50℃における粘度が1000～200000cps、好ましくは、5000～150000cpsを示し、取り扱い性に優れたものである。また、このプリプレグ用マトリックス樹脂組成物の室温(23℃)における粘度は10,000cps以上好ましくは50,000以上である。室温における粘度が10,000cpsより小さいと、シートに樹脂をコーティングする際に、樹脂付着を防止するために用いられるカバーフィルムとの剥離性が悪くなり、ラミネート時にカバーフィルムに樹脂が付着してしまい、シートを用いるプリプレグの製造原料として用いることが困難となる。また、本発明に係るプリプレグ用マトリックス樹脂組成物は初期粘度150℃(樹脂組成物調整後の粘度)が前記したように1,000～200,000cpsを示すものであるが、その粘度変化率はプリプレグ製造後(通常、製造後、約1週間放置したプリプレグ)においても50倍以下の値に収まるものである。また、本発明においてエポキシ樹脂組成物をコーティングするシート(支持体)としては離型紙、離型フィルム、金属箔等が挙げられる。離型紙は、離型性があり、プリプレグ製造工程における温度や張力に耐える耐熱性や強度があるため好ましく使用される。このように、本発明に係るプリプレグ用マトリックス樹脂組成物は従来の室温含浸型で用いる樹脂組成物に比べ粘度上昇巾が著しく小さいので、プリプレグの製造コントロールが容易であると共に得られるプリプレグの物性のバラツキが小さく高品質のプリプレグが得られる。

【0013】また、本発明のプリプレグに用いる補強繊維としては、例えばガラス繊維、炭素繊維、マイカ、アスベスト、合成樹脂繊維、またはこれらの織布、不織布等が挙げられる。

【0014】これら補強繊維は、前記エポキシ樹脂組成物に対して繊維含有率で20～70%使用する。

【0015】更にまた、本発明のプリプレグ用エポキシ樹脂組成物においては諸特性を失わない程度の範囲で充填剤、着色剤、希釈剤等の各種添加剤を配合してもよ

い。

【0016】本発明のプリプレグを製造するには、例えば、先ず、シートに前記エポキシ樹脂からなるプリプレグ用マトリックス樹脂組成物をコーティングし、樹脂コートされたシートを製造する。次に該樹脂コートされた2枚のシートを樹脂コート面を向い合わせて、間に補強材を挟合しつつ、ホットプレスローラ等が加圧下に常温～70℃に加熱し含浸され、その後シートを除去することにより目的のプリプレグを得ることができる。

【0017】得られたプリプレグのマトリックス樹脂組成物の50℃における粘度は50000～1,500,000cps好ましくは100,000～1,000,000cpsである。50000cpsより低くても、1500000cpsより高くても、プリプレグの取り扱い性が著しく劣る。

\*【0018】

【実施例】次に、本発明を実施例により更に詳細に説明する。

【0019】実施例1

〈プリプレグの製造（ホットメルト式）〉離型紙上に、下記組成のプリプレグ用エポキシ樹脂組成物を55℃でコーティングし、これと、補強繊維としての一方向に配列させたガラス繊維（旭ファイバーグラス（株）製規格名Eガラス繊維）とを、ガラス繊維含有率50vol%の割合で、55℃でラミネーションし、プリプレグを製造した。製造1週間後のプリプレグのマトリックス樹脂組成物の、50℃における粘度は195,000cps、室温（23℃）における粘度は測定不能（10<sup>7</sup> cps以上）であった。

\*

#### ＜樹脂組成＞

エピコート828	60重量部
（油化シェル（株）製のビスフェノールA系エポキシ樹脂）	
エピコート1001	40重量部
（油化シェル（株）製のビスフェノールA系エポキシ樹脂）	
FXE-1000	20重量部（1倍当量）
（富士化成（株）製の低温硬化剤、反応開始温度 92℃；図2参照）	
DDM（ジアミノジフェニルメタン）	2重量部
樹脂組成物調整直後の粘度	37,700cps/50℃
	830,000cps/23℃

【0020】〈保存安定性、取り扱い性〉得られたプリプレグの保存安定性、取り扱い性についてプリプレグ製造後、常温で放置し評価した。その結果を下記表1に示す。

【0021】  
【表1】

	経過時間							
	製造直後	1日	2日	3日	7日	14日	1ヵ月	2ヵ月
タック性	×	×	×	△	○	○	○	○

○…タック性良好

△…タック性余り良くない

×…タック性悪い

【0022】〈硬化特性〉パーキンエルマー社製示差走査型熱量計DSC-7を使用して得られたプリプレグの硬化における反応率を測定した。

反応条件	反応率
70℃、5時間	95%
90℃、30分	90%

【0023】〈温度による粘度を変化〉プリプレグ用エ

#### ＜樹脂組成＞

エピコート828	60重量部
エピコート1001	40重量部
FXE-1000	20重量部（1倍当量）

ポキシ樹脂組成物調整後、及びプリプレグ製造後1週間経過後の、温度による粘度変化を図1に示す。

【0024】比較例1

プリプレグ用エポキシ樹脂組成物の樹脂組成として、下記のものを使用した以外は、実施例1と同様にしてプリプレグを製造した。製造1週間後のプリプレグのマトリックス樹脂組成物の、50℃における粘度は36,500cps、室温（23℃）における粘度は720,000cpsであった。

7  
樹脂組成物調整直後の粘度 36,000cps/50℃  
720,000cps/23℃

【0025】〈保存安定性、取り扱い性〉得られたプリ  
プレグの保存安定性、取り扱い性について実施例1と同  
様に評価した。その結果を下記表2に示す。

\* 【0026】  
【表2】

	経過時間							
	製造直後	1日	2日	3日	7日	14日	1ヵ月	2ヵ月
タック性	×	×	×	×	×	×	×	×

【0027】〈硬化特性〉実施例1と同様であった。

【0028】比較例2

プリプレグ用エポキシ樹脂組成物の樹脂組成として、下  
記のものを使用した以外は、実施例1と同様にしてプリ※

※プレグを製造した。製造1週間後のプリプレグのマトリ  
ックス樹脂組成物は50℃及び室温（23℃）では固化  
しており、粘度の測定はできなかった。

＜樹脂組成＞

エピコート828 70重量部  
エピコート1001 30重量部  
FXE-1000 20重量部(0.9倍当量)  
DDM 15重量部  
樹脂組成物調整直後の粘度 34,000cps/50℃  
720,000cps/23℃

【0029】〈保存安定性、取り扱い性〉得られたプリ  
プレグの保存安定性、取り扱い性について実施例1と同  
様に評価した。プリプレグ製造直後では軟らかすぎてタ  
ック性が悪く、また、1日経過後では固化してしまい、  
取扱い性が悪いものであった。

【0030】実施例2

〈プリプレグの製造（ホットメルト式）〉プリプレグ用★30

★エポキシ樹脂組成物の樹脂組成として下記のものを使用  
し、コーティング温度を65℃、ラミネーション温度を  
65℃とした以外は実施例1と同様にしてプリプレグを  
製造した。製造1週間後のプリプレグのマトリックス樹  
脂組成物の50℃における粘度は148,000cps、室温（23℃）における粘度は測定不能（10<sup>7</sup> c  
ps以上）であった。

＜樹脂組成＞

エピコート828 40重量部  
エピコート1001 60重量部  
HX-3722 30重量部(1倍当量)  
(旭化成(株)製の低温硬化剤、反応開始温度 112℃)  
DDM 1重量部  
樹脂組成物調整直後の粘度 65,000cps/50℃  
1,200,000cps/23℃

【0031】〈保存安定性、取り扱い性〉得られたプリ  
プレグの保存安定性、取り扱い性について実施例1と同  
様に評価した。その結果を下記表3に示す。

【0032】

40 【表3】

	経過時間							
	製造直後	1日	2日	3日	7日	14日	1ヵ月	2ヵ月
タック性	×	×	△	△	○	○	○	○

【0033】〈硬化特性〉実施例1と同様に得られたプ  
リプレグの硬化における反応率を測定した。

50

9 反応条件	反応率
90℃、1時間	90%
110℃、20分	95%

## 【0034】実施例3

〈プリプレグの製造（ホットメルト式）〉プリプレグ用  
エポキシ樹脂組成物の樹脂組成として下記のものを使用\*

## ＜樹脂組成＞

エピコート828	40重量部
エピコート1001	60重量部
HX-3722	30重量部（1倍当量）
（旭化成（株）製の低温硬化剤、反応開始温度 112℃）	
トーマイド235A（ポリアミノアミド：富士化成）	1重量部
樹脂組成物調整直後の粘度	64,000cps/50℃
	1,400,000cps/23℃

【0035】〈保存安定性、取り扱い性〉得られたプリ  
プレグの保存安定性、取り扱い性について実施例1と同  
様に評価した。その結果を下記表4に示す。 ※

※【0036】  
【表4】

	経過時間							
	製造直後	1日	2日	3日	7日	14日	1ヵ月	2ヵ月
タック性	×	×	△	△	○	○	○	○

【0037】〈硬化特性〉実施例1と同様であった。

## 【0038】比較例3

プリプレグ用エポキシ樹脂組成物の樹脂組成として下記  
のものを使用した以外は実施例2と同様にしてプリプレ★

## ＜樹脂組成＞

エピコート828	45重量部
エピコート1001	55重量部
HX-3722	30重量部（1倍当量）
DICY（ジシアンジアミド）	2重量部
樹脂組成物調整直後の粘度	44,500cps/50℃
	960,000cps/23℃

【0039】〈保存安定性、取り扱い性〉得られたプリ  
プレグの保存安定性、取り扱い性について実施例2と同  
様に評価した。その結果を下記表5に示す。 ☆

☆【0040】  
【表5】

	経過時間							
	製造直後	1日	2日	3日	7日	14日	1ヵ月	2ヵ月
タック性	×	×	×	×	×	×	×	×

【0041】〈硬化特性〉実施例2と同様であった。

## 【0042】実施例4

プリプレグ用エポキシ樹脂組成物の樹脂組成として、下  
記のものを使用した以外は実施例1と同様にプリプレグ

\*し、コーティング温度を65℃、ラミネーション温度を  
65℃とした以外は実施例1と同様にしてプリプレグを  
製造した。製造1週間後のプリプレグのマトリックス樹  
脂組成物の50℃における粘度は200,000cps、室温（23℃）における粘度は10'cps以上で  
あった。

を製造した。製造1週間後のプリプレグのマトリックス樹  
脂組成物の50℃における粘度は380,000cps、室温（23℃）における粘度は測定不可（10'cps以上）であった。

## 〈樹脂組成〉

エピコート828	70重量部
エピコート1001	30重量部
FXE-1000	20重量部(0.9倍当量)
DDM	3重量部

樹脂組成物調整直後の粘度 12,000cps/50℃  
220,000cps/23℃

〈保存安定性、取り扱い性〉

\* \* 【表6】

	経過時間							
	製造直後	1日	2日	3日	7日	14日	1ヵ月	2ヵ月
タック性	×	△	○	○	○	○	○	○

## 〈硬化特性〉

反応条件	反応率
90℃、1時間	85%
110℃、20分	93%

## 【0043】実施例5

プリプレグ用エポキシ樹脂組成物の樹脂組成物として、  
下記のものを使用した以外は実施例1と同様にプリプレグ  
を製造した。製造1週間後のプリプレグのマトリクス※

※樹脂組成物の50℃における粘度は400,000cps、  
室温(23℃)における粘度は測定不可(10,000,000cps以上)であった。

## 〈樹脂組成〉

エピコート828	60重量部
エピコート1001	40重量部
FXE-1000	20重量部(1倍当量)
ポリアミノアミド	2重量部

樹脂組成物調整直後の粘度 36,000cps/50℃  
830,000cps/23℃

〈保存安定性、取り扱い性〉

【表7】

	経過時間							
	製造直後	1日	2日	3日	7日	14日	1ヵ月	2ヵ月
タック性	×	×	△	△	○	○	○	○

## 〈硬化特性〉

反応条件	反応率
80℃、1時間	95%
110℃、20分	100%

## 【0044】比較例4

ビスフェノールAのジグリシジルエーテル	72.76重量%
1,4-ブタンジオールジグリシジルエーテル	21.59重量%
メチレンビス(2,6-ジイソプロピルアニリン)	3.72重量%
三弗化硼素モノエチルアミン	1.86重量%
サリチル酸触媒	0.07重量%



13

## 樹脂組成物調整直後の粘度

剥離紙に上記組成の樹脂をコーティングして、直ちにラミネーションしようとする樹脂粘度が低すぎ、ラミネーション時にカバーフィルムが剥がれず作業性が悪く、離形紙を用いたプリプレグ製造法に適していなかった。また、繊維を樹脂層にディッピングしてから巻き取ったものは、樹脂量のふれ幅が大きく、できたプリプレグを成形し曲げ物性を測定したところ、物性値のバラツキが大きかった。製造1週間後のプリプレグのマトリックス樹脂組成物の50℃における粘度は50,000cps\*

## 〈樹脂組成〉

エピコート828

60重量部

エピコート1001

40重量部

FXE-1000

20重量部

DDM

0.1重量部

樹脂組成物調整直後の粘度

35,500cps/50℃

600,000cps/23℃

## 〈保存安定性、取り扱い性〉

※ ※【表8】

	経過時間							
	製造直後	1日	2日	3日	7日	14日	1ヵ月	2ヵ月
タック性	×	×	×	×	×	×	×	×

増粘効果がなかった。

## 【0046】比較例6

プリプレグ用エポキシ樹脂組成物の樹脂組成物として、下記のものを使用した以外は実施例1と同様にプリプレグ★30

## 〈樹脂組成〉

エピコート828

60重量部

エピコート1001

40重量部

FXE-1000

20重量部

DDM

4重量部

樹脂組成物調整直後の粘度

38,000cps/50℃

730,000cps/23℃

## 〈保存安定性、取り扱い性〉

☆ ☆【表9】

	経過時間							
	製造直後	1日	2日	3日	7日	14日	1ヵ月	2ヵ月
タック性	×	×	○	×	×	×	×	×

## 【0047】比較例7

プリプレグ用エポキシ樹脂組成物の樹脂組成物として、下記のものを使用した以外は実施例1と同様にプリプレグを製造した。製造1週間後のプリプレグのマトリックス

## 〈樹脂組成〉

樹脂組成物の50℃における粘度は固化し測定不可(10<sup>7</sup>cps以上)であり、室温(23℃)における粘度も測定不可(10<sup>7</sup>cps以上)であった。

15

エポコート828

エポコート1001

FXE-1000

DDM

樹脂組成物調整直後の粘度

60重量部

40重量部

20重量部

10重量部

42,000cps/50℃

940,000cps/23℃

16

〈保存安定性、取り扱い性〉

\* \* 【表10】

	経過時間							
	製造直後	1日	2日	3日	7日	14日	1ヵ月	2ヵ月
タック性	×	×	×	×	×	×	×	×

【0048】

【発明の効果】本発明のプリプレグ用エポキシ樹脂組成物は、低温で速やかに硬化しうるものであり、該エポキシ樹脂組成物の粘度を向上させたことによって取り扱い性が優れ、しかも該エポキシ樹脂組成物、及び該エポキシ樹脂組成物を用いて製造したプリプレグの保存安定性に優れるという効果がある。このものは、スキー板、ゴ

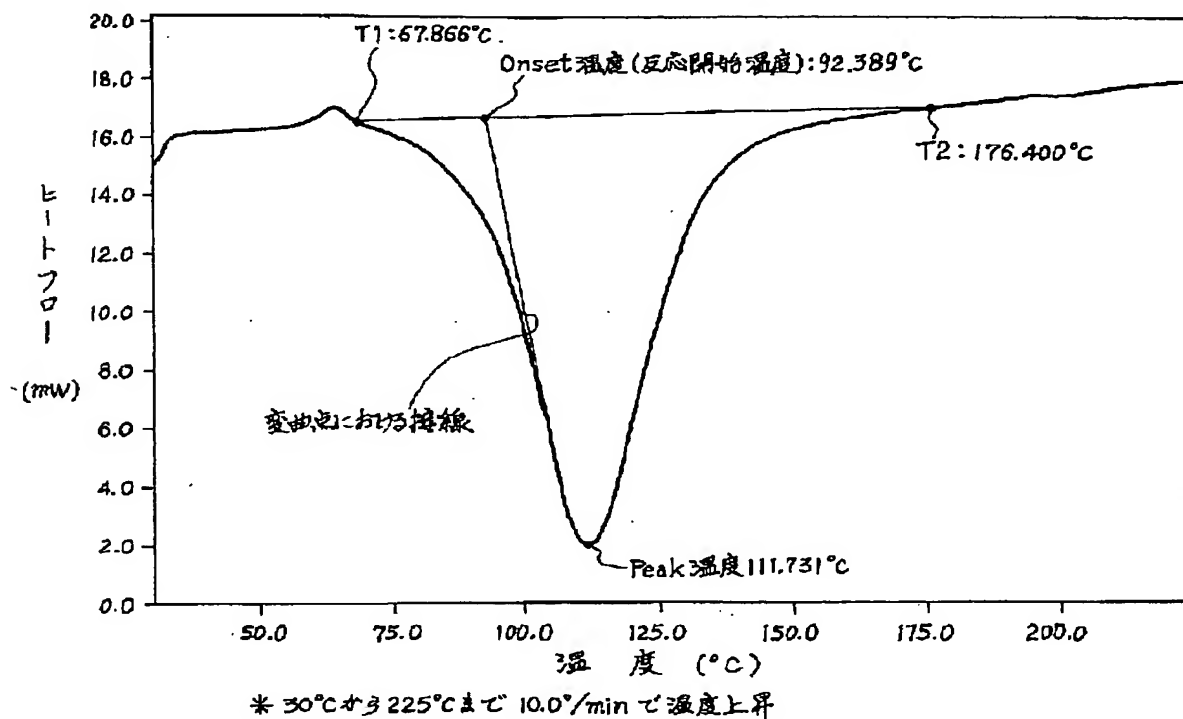
ルフシャフト等の用途に好適に使用されるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1で用いたマトリックス樹脂組成物の温度による粘度の変化を示したグラフである。

【図2】実施例1で用いた低温硬化剤FXE-1000（富士化成（株））の反応開始温度を算出するグラフである。

【図2】



【図1】

